

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-072208

(43)Date of publication of application : 12.03.2002

(51)Int.Cl. G02F 1/13357
 G02F 1/133
 G09G 3/20
 G09G 3/34
 G09G 3/36
 H05B 41/392

(21)Application number : 2001-111900

(71)Applicant : SHARP CORP

(22)Date of filing : 10.04.2001

(72)Inventor : MIYAJI KOICHI
 JINDA AKIHITO
 SHIOMI MAKOTO

(30)Priority

Priority number : 2000180423

Priority date : 15.06.2000

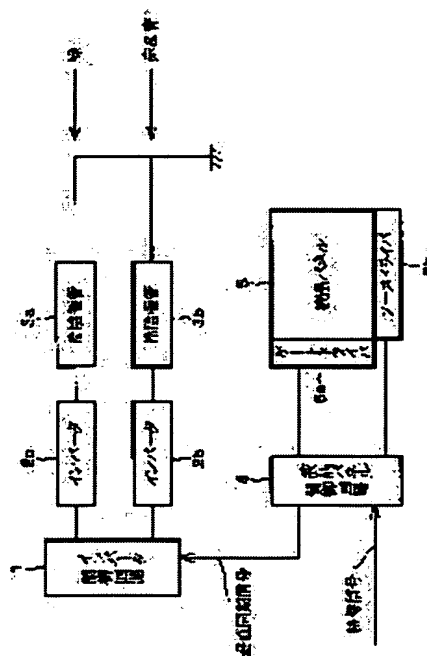
Priority country : JP

(54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE, METHOD OF DRIVING THE SAME AND ILLUMINATOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a liquid crystal display device, a method of driving the same and an illuminator capable of reducing a silhouette coloring phenomenon of images generated in controlling a light emitting body in an illumination part in such a way as to assign a specified extinguished or dimmed period every one frame.

SOLUTION: The liquid crystal display device is provided with a plurality of cold cathode tubes 3a, 3b having fluorescent materials sealed therein and making light, corresponding to driving signals, irradiate pixels and an inverter controlling circuit 1 controlling the driving signals in such a way as to make luminance of the cold cathode tubes 3a, 3b decrease around rise and fall every one frame. At least in the cold cathode tube 3a, only the fluorescent material with one color out of light's three primary colors is sealed. The driving signal applied to the cold cathode tube 3a is controlled by the inverter controlling circuit 1.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

14.01.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than

- the examiner's decision of rejection or
- application converted registration]
- [Date of final disposal for application]
- [Patent number]
- [Date of registration]
- [Number of appeal against examiner's decision of rejection]
- [Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]
- [Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(10) 日本特許庁 (JP) (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-72208

(P2002-72208A)

(43) 公開日 平成14年3月12日 (2002.3.12)

(51)InCl ⁺		識別記号		P I		フットノ (参考)	
G 0 2 F	1/13357	5 3 5	1/133	G 0 2 F	1/13357	2 H 0 9 1	2 H 0 9 1
	1/133						
G 0 9 G	3/20	6 4 1	3/20	G 0 9 G	3/20	6 4 1 R	3 K 0 9 8
	6 4 2	6 4 2 J				5 C 0 0 6	5 C 0 0 6
3/34			3/34			J	5 C 0 8 0
警査済済		未済済		請求項の数45		O L (全 22 頁)	
						題名頁に続く	

審査請求 未請求 請求項の数45 OL (全 22 頁) 最終頁に続く

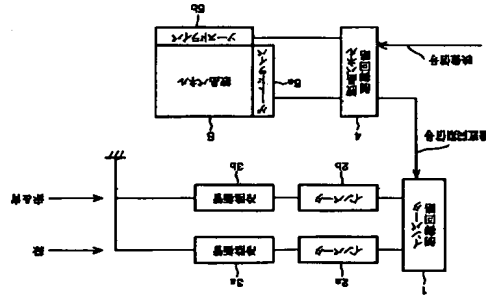
(21) 出願番号	特開2001-111900(P2001-111900)	(71) 出願人	000005049 シャープ株式会社
(22) 出願日	平成13年4月10日 (2001.4.10)	(72) 発明者	大塚府大坂市阿倍野区長池町22番22号 宮地 弘一
(31) 優先権主張番号	特開2000-180423(P2000-180423)	(72) 発明者	大塚府大坂市阿倍野区長池町22番22号 シ ヤープ株式会社内
(32) 優先日	平成12年6月15日 (2000.6.15)	(72) 発明者	岡田 章仁
(33) 優先権主張国	日本 (JP)	(74) 代理人	大塚府大坂市阿倍野区長池町22番22号 シ ヤープ株式会社内 100800034 弁理士 原 健三

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置、液晶表示装置の駆動方法、及び照明装置

(57) 【要約】

【課題】 1フレーム毎に一定の消灯または減光期間を待つように照明部の発光体を制御したときに生じていた面発光の輝度の色相現象を軽減する液晶表示装置、液晶表示装置の駆動方法、及び照明装置を提供する。

【解決手段】 本発明の液晶表示装置は、発光体が封入され、駆動信号に応じた光を画面に照射する複数の冷陰極管 3 a・3 b と、1フレーム毎に、上記冷陰極管 3 a・3 b の輝度が、その立ち上がり及び立ち下がり付近で減少するように、上記駆動信号を制御するインバータ制御回路 1 とを備え、少なくとも上記冷陰極管 3 a は、光の3原色のうちの1色の蛍光体のみが封入され、この冷陰極管 3 a に印加される駆動信号が上記インバータ制御回路 1 によって制御される。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 1 垂直期間毎に画面に照射する光の輝度を減少させた期間を設けた液晶表示装置において、光の3原色のうち少なくとも1色を独立して発光する発光体を備えたことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】 少なくとも1色を独立して発光する上記発光体は、3原色のうちの青色のみを発光することを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 3】 上記発光体において光の輝度を減少させない期間と光の輝度の振幅のうち、少なくとも一方を制御する発光制御手段を更に備えたことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の液晶表示装置。

【請求項 4】 上記発光体は、冷陰極管、エレクトロルミネッセンス素子、または熱陰極管であることを特徴とする請求項 1 乃至 3 の何れか一つに記載の液晶表示装置。

【請求項 5】 蛍光体が封入され、駆動信号に応じた光を画面に照射する複数の冷陰極管と、

1 垂直期間毎に、上記複数の冷陰極管の輝度の時間に対する変化率が立ち上がり時間及び立ち下がり時間付近で概略一致するように、上記駆動信号を制御する発光制御手段とを備え、

上記冷陰極管のうち少なくとも一つは、光の3原色のうちの1色の蛍光体のみが封入され、この冷陰極管に印加される駆動信号が上記発光制御手段によって制御されることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 6】 蛍光体が封入され、駆動信号に応じた光を画面に照射する第 1 及び第 2 冷陰極管と、

1 垂直期間毎に、上記冷陰極管の輝度の時間に対する変化率が立ち上がり時間及び立ち下がり時間付近で概略一致するように、上記駆動信号を制御する発光制御手段とを備え、

上記第 1 冷陰極管は、光の3原色のうちの青色の蛍光体のみが封入されていると共に、上記第 2 冷陰極管は、光の3原色のうちの青色の蛍光体のみが封入され、上記第 1 及び第 2 冷陰極管に印加される駆動信号が上記発光制御手段によってそれぞれ制御されることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 7】 蛍光体が封入され、駆動信号に応じた光を画面に照射する第 1 乃至第 3 冷陰極管と、1 垂直期間毎に、上記冷陰極管の輝度の時間に対する変化率が立ち上がり時間及び立ち下がり時間付近で概略一致するように、上記駆動信号を制御する発光制御手段とを備え、

上記第 1 冷陰極管は、光の3原色のうちの青色の蛍光体のみが封入されており、上記第 2 冷陰極管は、光の3原色のうちの青色の蛍光体のみが封入され、

上記第 1 乃至第 3 冷陰極管に印加される駆動信号が上記発光制御手段によってそれぞれ制御されることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 8】 上記発光制御手段は、上記第 1 冷陰極管、上記第 2 冷陰極管、及び上記第 3 冷陰極管の順に減光タイミングを早めるように上記各駆動信号を制御することを特徴とする請求項 7 に記載の液晶表示装置。

【請求項 9】 上記発光制御手段は、上記第 1 冷陰極管、上記第 2 冷陰極管、及び上記第 3 冷陰極管の順に減光タイミングを早めるように上記各駆動信号を制御することを特徴とする請求項 7 に記載の液晶表示装置。

【請求項 10】 上記発光制御手段は、上記第 3 冷陰極管の発光タイミングが他の冷陰極管よりも遅くなるように上記各駆動信号を制御することを特徴とする請求項 7 に記載の液晶表示装置。

【請求項 11】 上記発光制御手段は、上記第 3 冷陰極管の発光タイミングが他の冷陰極管よりも遅くなるように上記各駆動信号を制御することを特徴とする請求項 7 に記載の液晶表示装置。

【請求項 12】 上記発光体は、3原色のうち青色のみを発光することを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置の駆動方法。

【請求項 13】 蛍光体が封入され、駆動信号に応じた光を画面に照射する第 1 及び第 2 冷陰極管と、

1 垂直期間毎に、上記冷陰極管の輝度の時間に対する変化率が立ち上がり時間及び立ち下がり時間付近で概略一致するように、上記駆動信号を制御する発光制御手段とを備え、

上記第 1 冷陰極管は、光の3原色のうちの青色の蛍光体のみが封入されていると共に、上記第 2 冷陰極管は、光の3原色のうちの青色の蛍光体のみが封入され、上記第 1 及び第 2 冷陰極管に印加される駆動信号が上記発光制御手段によってそれぞれ制御されることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 14】 上記発光制御手段は、上記第 1 冷陰極管の発光タイミングが他の冷陰極管よりも早くなるように上記各駆動信号を制御することを特徴とする請求項 6、7、又は 13 に記載の液晶表示装置。

【請求項 15】 上記発光制御手段は、上記第 1 冷陰極管の減光タイミングが他の冷陰極管よりも早くなるように上記各駆動信号を制御することを特徴とする請求項 6、7、又は 13 に記載の液晶表示装置。

【請求項 16】 1 垂直期間毎に画面に照射する光の輝度を減少させた期間を設け、光の3原色のうち少なくとも1色を独立して発光する発光体を備えた液晶表示装置の駆動方法であって、

上記発光体において光の輝度を減少させない期間と光の輝度の振幅のうち、少なくとも一方を制御することを特徴とする液晶表示装置の駆動方法。

【請求項 17】 蛍光体が封入され、駆動信号に応じた光を画面に照射する複数の冷陰極管を備え、1 垂直期間毎に、上記複数の冷陰極管の輝度の時間に対する変化率が立ち上がり時間及び立ち下がり時間付近で概略一致する

ように、上記駆動信号を制御する液晶表示装置の駆動方法であって、

上記冷陰極管のうち少なくとも一つに、光の3原色のうちの1色の蛍光体を封入し、この冷陰極管に印加される駆動信号を制御することを特徴とする液晶表示装置の駆動方法。

【請求項18】 蛍光体が封入され、駆動信号に応じた光を画面に照射する第1及び第2冷陰極管を備え、1垂直期間毎に、上記冷陰極管の輝度の時間に対する変化率が立ち上がり時間及び立ち下がり時間付近で概略一致するように、上記駆動信号を制御する液晶表示装置の駆動方法であって、

上記第1冷陰極管に、光の3原色のうちの緑色の蛍光体のみを封入し、上記第2冷陰極管に、光の3原色のうちの赤色と青色の蛍光体を封入し、上記第1及び第2冷陰極管に印加される駆動信号をそれぞれ制御することを特徴とする液晶表示装置の駆動方法。

【請求項19】 蛍光体が封入され、駆動信号に応じた光を画面に照射する第1乃至第3冷陰極管を備え、1垂直期間毎に、上記冷陰極管の輝度の時間に対する変化率が立ち上がり時間及び立ち下がり時間付近で概略一致するように、上記駆動信号を制御する液晶表示装置の駆動方法であって、

上記第1冷陰極管に、光の3原色のうちの緑色の蛍光体のみを封入し、上記第2冷陰極管に、光の3原色のうちの赤色の蛍光体のみを封入し、上記第3冷陰極管に、光の3原色のうちの青色の蛍光体のみを封入し、

上記第1乃至第3冷陰極管に印加される駆動信号をそれぞれ制御することを特徴とする液晶表示装置の駆動方法。

【請求項20】 蛍光体が封入され、駆動信号に応じた光を画面に照射する第1及び第2冷陰極管を備え、1垂直期間毎に、上記冷陰極管の輝度の時間に対する変化率が立ち上がり時間及び立ち下がり時間付近で概略一致するように、上記駆動信号を制御する液晶表示装置の駆動方法であって、

上記第1冷陰極管に、光の3原色のうちの緑色と赤色の蛍光体を封入し、上記第2冷陰極管に、光の3原色のうちの青色の蛍光体のみを封入し、上記第1及び第2冷陰極管に印加される駆動信号をそれぞれ制御することを特徴とする液晶表示装置の駆動方法。

【請求項21】 上記第1冷陰極管の発光タイミングが他の冷陰極管よりも早くなるように上記各駆動信号を制御することを特徴とする請求項18、19、又は20に記載の液晶表示装置の駆動方法。

【請求項22】 上記第1冷陰極管の減光タイミングが他の冷陰極管よりも早くなるように上記各駆動信号を制御することを特徴とする請求項18、19、又は20に記載の液晶表示装置の駆動方法。

【請求項23】 上記第1冷陰極管、上記第2冷陰極管、

及び上記第3冷陰極管の順に発光タイミングを早めるように上記各駆動信号を制御することを特徴とする請求項19に記載の液晶表示装置の駆動方法。

【請求項24】 上記第1冷陰極管、上記第2冷陰極管、及び上記第3冷陰極管の順に減光タイミングを早めるように上記各駆動信号を制御することを特徴とする請求項19に記載の液晶表示装置の駆動方法。

【請求項25】 上記第3冷陰極管の発光タイミングが他の冷陰極管よりも遅くなるように上記各駆動信号を制御することを特徴とする請求項19に記載の液晶表示装置の駆動方法。

【請求項26】 液晶表示装置の画面を照射するものであって、その発光輝度が垂直向斜信号に対して或る一定の位相で発光期間と減光期間を有し、該減光期間が1垂直期間の10%から90%の範囲にあり、光の3原色のうち少なくとも1色の蛍光体の発光期間及び減光期間を独立して制御することを特徴とする照明装置。

【請求項27】 上記発光体は、冷陰極管、エレクトロルミネッセンス、又は熱陰極管であることを特徴とする請求項26に記載の照明装置。

【請求項28】 上記発光体は、3原色のうち緑色のみを発光することを特徴とする請求項26又は27に記載の照明装置。

【請求項29】 上記発光体は、3原色のうち青色ののみを発光することを特徴とする請求項26又は27に記載の照明装置。

【請求項30】 上記発光体は、3原色のうち比較的に応答時間の長い蛍光体を封入した第1冷陰極管と、比較的に応答時間の短い蛍光体を封入した第2冷陰極管とからなることを特徴とする請求項26に記載の照明装置。

【請求項31】 上記第1冷陰極管には緑色の蛍光体が封入されており、上記第2冷陰極管には赤色と青色の蛍光体が封入されていることを特徴とする請求項30に記載の照明装置。

【請求項32】 上記第1冷陰極管には緑色と赤色の蛍光体が封入されており、上記第2冷陰極管には青色の蛍光体が封入されていることを特徴とする請求項30に記載の照明装置。

【請求項33】 上記発光体は、3原色のうち比較的に応答時間の長い蛍光体を封入した第1冷陰極管と、中間的な応答時間の蛍光体を封入した第2冷陰極管と、比較的に応答時間の短い蛍光体を封入した第3冷陰極管とからなることを特徴とする請求項26に記載の照明装置。

【請求項34】 上記発光体を駆動するインバータを備え、該インバータに対する入力信号の位相が変調され、上記発光期間及び減光期間が独立して制御されることを特徴とする請求項30、31、32、又は33に記載の照明装置。

【請求項35】 上記発光体を駆動するインバータを備え、該インバータに対する入力信号の振幅が変調され、

て、上記発光期間及び減光期間が独立して制御されることを特徴とする請求項30、31、32、又は33に記載の照明装置。

【請求項36】 上記発光体を駆動するインバータを備え、該インバータに対する入力信号の振幅が変調されて、上記発光期間及び減光期間が独立して制御されることを特徴とする請求項30、31、32、又は33に記載の照明装置。

【請求項37】 上記第1冷陰極管の発光期間は、独立して制御されると共に、該第1冷陰極管以外の冷陰極管の発光期間と概略一致するように制御されることを特徴とする請求項30、31、32、33、34、35、又は36に記載の照明装置。

【請求項38】 上記第2冷陰極管または上記第3冷陰極管の発光期間は、独立して制御されると共に、上記第1冷陰極管の発光期間と概略一致するように制御されることを特徴とする請求項33、34、35、又は36に記載の照明装置。

【請求項39】 上記第1、第2、及び第3冷陰極管の発光期間は、それぞれ独立して制御されると共に、上記各発光期間が互いに概略一致するように制御されることを特徴とする請求項34、35、又は36に記載の照明装置。

【請求項40】 上記第1冷陰極管には緑色の蛍光体のみが封入されていることを特徴とする請求項33、34、35、36、37、38、又は39に記載の照明装置。

【請求項41】 上記第1冷陰極管には緑色と赤色の蛍光体が封入されていることを特徴とする請求項33、34、35、36、37、38、又は39に記載の照明装置。

【請求項42】 上記冷陰極管は、導光体を設けつめた照明ユニットの端部に設けられ、液晶表示装置の全面を同一位相で照射することを特徴とする請求項30から41の何れか1項に記載の照明装置。

【請求項43】 上記冷陰極管は、液晶表示装置の走査方向に垂直に設けられていることを特徴とする請求項30から41の何れか1項に記載の照明装置。

【請求項44】 上記冷陰極管は、垂直向斜信号に対して異なった位相の発光期間を持つ複数の領域に分割して設けられ、同一位相の発光期間を持つ冷陰極管はまとまって発光体群を形成して液晶表示装置の同一エリアを照射し、異なる照射エリアの面積はそれぞれほぼ均等であり、上記走査方向に沿って順に位相がほぼ等間隔にずれており、異なる位相差が1垂直期間を等分していることを特徴とする請求項43に記載の照明装置。

【請求項45】 上記発光体の数が4から48の範囲にあることを特徴とする請求項44に記載の照明装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、照明装置を必要とする液晶表示装置、液晶表示装置の駆動方法、及び照明

装置に関するものである。

【従来の技術】 従来のノート型パソコンやワードプロセッサなどの表示画面として用いられている液晶表示装置では、高速動画を表示しようとする、映像がぼけたり、滲んだりするなど、表示品位の低下が見られた。

【0003】 そこで、特開平1-082019号公報、特基平8-500915号公報、及び特開平11-202286号公報には、液晶表示装置の発光部が、1垂直期間毎に一定の消光期間を持つように形成されており、これにより、高速動画において表示品位の改善を図ることが開示されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記従来の技術では、照明部の発光体として白色タイプのものを使用されている。この場合、光の3原色に対応する少なくとも3色の蛍光体が封入されており、各色によって発光体の応答時間が異なり、その結果、発光波形の位相が異なるようになる。これは、特に、高速動画映像において画面の輪郭がぼやされる現象を招き、表示品位を低下させていた。

【0005】 本発明は、上記問題点に鑑みなされたものであり、その目的は、1垂直期間毎に一定の消光または減光期間を持つように照明部の発光体を制御したときに生じていた画面の輪郭のぼや現象を軽減する液晶表示装置を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明に係る液晶表示装置は、上記の課題を解決するために、1垂直期間毎に画面に照射する光の輝度を減少させた期間を設けた液晶表示装置において、光の3原色のうち少なくとも1色を独立して発光する発光体を備えたことを特徴としている。

【0007】 上記発明によれば、光が画面に照射されて所望の情報が表示される。この際、1垂直期間毎に画面に照射する光の輝度を減少させた期間を設けることによって、見る人にとってはコントラスト比の高い瞬間だけが映像として残るので、コントラスト比の低い鮮明な面として見える。

【0008】 とろろが、発光体一般には白色タイプのものであるが、この場合、光の3原色に対応する少なくとも3色の蛍光体が封入されており、特に、高速動画映像において画面の輪郭がぼやされる現象が見られ、その結果、表示品位が低下していた。これは、各色によって発光体の応答時間が異なり、その結果、発光波形の位相が異なるからである。

【0009】 そこで、上記の発明によれば、光の3原色のうち少なくとも1色を独立して発光する発光体が設けられている。この発光体からの発光波形の位相を調整することによって、光の3原色の発光波形の位相を互いに近づけることができる。それゆえ、白色タイプの発光体

の場合に生じている高速度画像において画像の輪郭が着色する現象が軽減されるので、高速度画像像において表示品位を著しく向上させることが可能となる。

【0010】本発明によれば、少なくとも独立して発光する上記発光体は、3原色のうち緑色のみを発光することが好ましい。一般に使用されている蛍光体においては、3原色のうち緑色の蛍光体の発光、減光に要する応答時間が最も長く、ついで赤色、青色の順となっている。

【0011】したがって、緑色のみを発光する発光体を独立して駆けることによって、緑色の発光波長の位相とその他の青色、赤色の発光波長の位相を近づけることが可能となる。

【0012】また、本発明によれば、少なくとも独立して発光する上記発光体は、3原色のうち青色のみを発光することが好ましい。一般に使用されている蛍光体においては、3原色のうち緑色の蛍光体の発光、減光に要する応答時間が最も長く、ついで赤色、青色の順となっている。

【0013】しかしながら、蛍光体の発光効率を若干損なうことを認めるならば、緑色の発光、減光に要する応答時間はほぼ赤色の場合の応答時間に等しくなり、青色の応答時間のみが短い状態を實現できる。したがって、青色のみを発光する発光体を独立して駆けることによって、緑色の発光波長の位相とその他の緑色、赤色の発光波長の位相とを近づけることが可能となる。

【0014】したがって、緑色のみを発光する発光体を独立して駆けることによって、緑色の発光波長の位相とその他の青色、赤色の発光波長の位相を近づけることが可能となる。

【0015】独立して発光する色と異なる他の2原色については、別の一つの発光体から同時に発光する構成でもよいし、さらに二つの発光体を設けてそれぞれ独立に発光する構成でもよい。この場合、各原色ごとに別々の発光体が割り当てられ、独立に制御することによって、より高精度に互いの位相が近づくように調整することができ。

【0016】上記発光体において光の強度を減少させない期間と光の強度の振幅のうち、少なくとも一方を制御する発光制御手段を更に備えていることが好ましい。光の強度を減少させない期間を制御することによって、発光波長の位相を互いに近づけることが可能となる。また、光の強度の振幅を制御することによって、同時に、発光タイミングを調整できるので、各発光波長の位相を互いに近づけることが可能となる。光の強度を減少させない期間と光の強度の振幅の双方を調整すれば、より高精度に発光タイミングを調整できる。

【0017】本発明に係る他の液晶表示装置は、上記課題を解決するために、蛍光体が封入され、駆動信号に応

じた光を画素に照射する複数の冷陰極管と、1垂直期間毎に、上記冷陰極管の輝度の時間に対する変化率が立ち上がり時間及び立ち下がり時間付近で変化させられるように、上記駆動信号を制御する発光制御手段とを備え、上記冷陰極管のうち少なくとも一つは、光の3原色のうちの1色の蛍光体のみが封入され、この冷陰極管に印加される駆動信号が上記発光制御手段によって制御されることを特徴としている。

【0018】上記の発明によれば、光が画素に照射されて所望の情報が表示される。この際、1垂直期間毎に画素に照射する上記冷陰極管の輝度の時間に対する変化率が立ち上がり時間及び立ち下がり時間付近で変化させられるように、上記駆動信号が発光制御手段によって制御される。このように光の強度を減少させた期間を設けることにより、見る人にとってはコントラスト比の高い隣画だけが残像として残るので、コントラスト比の低い鮮明な画面として見える。

【0019】このころが、一般には、冷陰極管には、緑色、赤色、青色に発光する少なくとも3色の蛍光体が封入されている。この蛍光体は、冷陰極管内の放電で励起された水銀が放出する紫外線で蛍光を発する。この冷陰極管をバルブ状に点滅・点灯させると、各色で発光波長の位相が異なる（各色の蛍光体の発光に要する応答時間及び消光に対し、それぞれの色の発光期間が異なる）。このように発光波長の位相が異なることによって、高速度画像において画像の輪郭が着色する現象が見られ、その結果、表示品位が低下していた。

【0020】そこで、上記発明によれば、上記冷陰極管のうち少なくとも一つは、光の3原色のうちの1色の蛍光体のみが封入され、この冷陰極管に印加される駆動信号が上記発光制御手段によって制御されるので、各色の発光波長の位相が互いに近づくように調整可能となる。それゆえ、高速度画像像において画像の輪郭が着色する現象が軽減されるので、高速度画像像において表示品位を著しく向上させることが可能となる。

【0021】上記冷陰極管は、2つの冷陰極管からなり、そのうちの一方は、光の3原色のうちの緑色の蛍光体のみが封入されていると共に、他方は、光の3原色のうちの赤色と青色の蛍光体が封入されていることが好ましい。

【0022】発光波形において、光の3原色のうち、特に、緑色の立ち上がり、立ち下がりが遅い。そこで、緑色の蛍光体のみを封入した冷陰極管と、赤色と青色の蛍光体を封入した冷陰極管とを独立して設け、各冷陰極管の駆動信号が発光制御手段によって制御されることにより、緑色の蛍光体が封入された冷陰極管の発光波長の位相と、赤色と青色の蛍光体が封入された冷陰極管の発光波長の位相とを、より高精度に近づけるように調整することが可能となる。これにより、高速度画像像におい

入されており、上記第3冷陰極管には、光の3原色のうちの青色の蛍光体のみが封入されていることが好ましい。

【0027】上記の発明によれば、2つの冷陰極管からなる場合より、3つの冷陰極管の駆動信号を発光制御手段によってそれぞれ制御することによって、より高精度に3原色の各発光波長の位相を互いに近づけることが可能となり、高速度画像像において画像の輪郭が着色する現象をより確実に軽減でき、表示品位をよりいっそう向上させることができる。

【0028】本発明における冷陰極管とその発光タイミングについての説明を明確化するための定義を明確化する。一般性を失わないので、第1の冷陰極管には比較的発光及び減光に要する応答時間が長い1色または2色の蛍光体が封入され、第2の冷陰極管には、比較的発光及び減光に要する応答時間が短い1色または2色の蛍光体が封入されている。さらに、もしあるならば、第3の冷陰極管には第1及び第2の冷陰極管に封入されていない最も応答時間の短い蛍光体が封入されている。すなわち、3原色の蛍光体の応答時間は、一般に、青色、赤色、緑色の順に短いので、本発明に含まれる蛍光管の組み合わせとしては表1に示すものがある。もちろん、表1に封入される蛍光体の順序が変わっても、本発明の趣旨に沿って制御する限り、何の問題もない。

【表1】

ケース	第1冷陰極管	第2冷陰極管	第3冷陰極管
1	緑	赤、青	なし
2	緑、赤	青	なし
3	緑	赤	青

従来のそれぞれの冷陰極管に対する駆動信号のタイミングが等しい状態に対する発光タイミングの変化量を示し、複数の冷陰極管の発光（消光）期間を比較するものではない。なお、減光は発光強度0（ゼロ）の状態、すなわち消光状態を含むことはいずれでもない。

【0033】上記液晶表示装置において、高速度画像像における画像の輪郭が着色する現象を確実に軽減させ、表示品位を向上させるには、次のようなタイミングで各冷陰極管の駆動信号を発光制御手段が制御することが好ましい。

【0034】すなわち、上記発光制御手段は、上記第1冷陰極管が他の冷陰極管よりも早いタイミングで発光するように上記各駆動信号を制御する。

【0035】または、上記発光制御手段は、上記第1冷陰極管が他の冷陰極管よりも早いタイミングで減光するように上記各駆動信号を制御する。

50 【0036】または、上記発光制御手段は、上記第1冷

冷陰極管、上記第2冷陰極管、及び上記第3冷陰極管の順に早いタイミングで発光するように上記各駆動信号を制御する。

【0037】または、上記発光制御手段は、上記第1冷陰極管、上記第2冷陰極管、及び上記第3冷陰極管の順に早いタイミングで発光するように上記各駆動信号を制御する。

【0038】または、上記発光制御手段は、上記第3冷陰極管が他の冷陰極管よりも遅いタイミングで発光するように上記各駆動信号を制御する。

【0039】または、上記発光制御手段は、上記第3冷陰極管が他の冷陰極管よりも遅いタイミングで発光するように上記各駆動信号を制御する。

【0040】本発明に係る照明装置は、上記問題を解決するために、液晶表示装置の面素を照射するものであって、その発光強度が垂直同期信号に対して減る一定の位相で発光期間と減光期間を有し、該減光期間が1垂直期間の10%から90%の範囲にあり、光の3原色のうち少なくとも1色の発光体の発光期間及び減光期間を独立して制御することを特徴としている。

【0041】減光期間が1垂直期間の10%未満である場合、コントラストの良いところを選択的に利用できない。一方、減光期間が1垂直期間の90%より大きい場合、全体の輝度が低下し、良好な映像が得られない。そこで、上記の照明装置においては、減光期間が1垂直期間の10%から90%の範囲に設定されている。これにより、コントラストの良いところを選択的に利用できると共に、全体の輝度が低下することなく良好な映像が得られる。

【0042】上記減光期間は、垂直期間の20%から70%の範囲にあることがより好ましく、減光期間が70%程度になると、CRTに比較する動画表示性能が維持できるため、それ以上輝度を失ってまで消光しなくてもよい。また、一般の常時点灯の場合と比較して減光期間が20%あれば、明らかに動画表示性能の向上が実感できる。

【0043】上記発光体は、冷陰極管、エレクトロルミネッセンス、又は熱陰極管であることが好ましい。これらの発光体は、一般に広く使用されているものであり、量産性、コスト面で優れている。

【0044】上記発光体は、3原色のうち緑色のみを発光するものが好ましい。上記発光体は、3原色のうち青色のみを発光するものでもよい。一般に、緑色が最も遅く応答し、青色が最も早く応答する。したがって、最も応答時間が遅れた発光体（すなわち、発光期間の位相が最も遅い発光体）を補正することによって、簡潔な構成で好ましい表示が得られる。

【0045】上記発光体は、3原色のうち比較的応答時間の長い蛍光体を封入した第1冷陰極管と、比較的応答時間の短い蛍光体を封入した第2冷陰極管とからなるこ

とが好ましい。現状では、発光体として冷陰極管が、産業使用上、最も、コスト面、生産性において優れている。したがって、冷陰極管を2つの群に分け、一方を比較的応答時間が長い（位相のずれが大きい）発光体群とすると共に、他方を比較的応答時間が短い（位相のずれが小さい）発光体群として補正することによって、コスト面、生産性において優れ、且つ、実用上も実質的な表示が行える。

【0046】上記第1冷陰極管には緑色の蛍光体が封入されており、上記第2冷陰極管には赤色と青色の蛍光体が封入されていることが好ましい。上記第1冷陰極管には緑色と赤色の蛍光体が封入されており、上記第2冷陰極管には青色の蛍光体が封入されているのもよい。

【0047】一般に、蛍光体中、緑色が最も遅く応答し、青色が最も早く応答する。したがって、最も応答時間が遅れた発光体（すなわち、発光期間の位相が最も遅い発光体）を補正することによって、簡潔な構成で好ましい表示が得られる。

【0048】上記発光体は、3原色のうち比較的応答時間の長い蛍光体を封入した第1冷陰極管と、中間的な応答時間の蛍光体を封入した第2冷陰極管と、比較的応答時間の短い蛍光体を封入した第3冷陰極管とからなることが好ましい。この場合、3原色を3本の冷陰極管に分けているので、より高精度に各色の発光期間をそろえることが可能となり、表示上、最も好ましい状況を実現できる。

【0049】上記発光体を駆動するインバータを備え、該インバータに対する入力信号の位相、振幅、又はパルス幅が変調されて、上記発光期間及び減光期間が独立して制御されることが好ましい。

【0050】発光期間をそろえるためには、次の3つのファクタがある。すなわち、発光期間の開始時間・終了時間、発光期間の長さ、並びに発光期間の開始時及び終了時の輝度プロファイルである。位相変調は、発光期間の開始時間を制御し、パルス幅変調は発光期間の長さ及びそれに伴う発光期間の終了時間を制御する。そして、振幅変調は、発光期間の開始時及び終了時の輝度プロファイルを制御する。この中で、最も影響の大きいのは開始時間であり、ついで終了時間、プロファイルの順である。

【0051】上記第1冷陰極管の発光期間は、独立して制御されると共に、上記第2又は第3冷陰極管の発光期間と振幅一致するように制御されることが好ましい。上記第2冷陰極管または上記第3冷陰極管の発光期間は、独立して制御されると共に、上記第1冷陰極管の発光期間と振幅一致するように制御されてもよい。

【0052】原理的には、発光体は、待ち時間0で、所望信号に対応した発光期間が開始及び終了することが、意図された表示を忠実に再現する上で好ましい。しかしながら、実際には、応答時間0が実現できない。また、

位相を進めることを意図するだけで、従来の必要であった高電圧回路や位相調整回路が必要となることがある。

【0053】そこで、相対的に進んでいる位相の発光体（第2及び第3冷陰極管）を補正することによって、冷陰極管の発光期間を振幅一致させることが実質的である。この場合、より応答時間が長い位相のずれが大きいものを積極的に補正して冷陰極管の発光期間を振幅一致させることが実質的であり、効果的である。このような補正は、例えば、位相を進らせることによって行える。位相を進らせる回路は、比較的簡単な調整回路で実現できることが多い。したがって、構成を複雑化することを回避できる。

【0054】上記第1、第2、及び第3冷陰極管の発光期間は、それぞれ独立して制御されると共に、上記各発光期間が互いに振幅一致するように制御されることが好ましい。3つの冷陰極管を独立して制御することにより最も好ましい表示が簡単に得られる。

【0055】上記第1冷陰極管には緑色の蛍光体のみが封入されていることが好ましい。上記第1冷陰極管には緑色と赤色の蛍光体が封入されているのもよい。冷陰極管を2本具備する場合、最も位相のずれが大きくなる発光体を独立して制御すべきである。すなわち、最も応答時間の遅い蛍光体は一般に緑色であり、最も早い蛍光体は青色であるので、そのいずれかの色の蛍光体を単独で封入することによって、上記位相のずれを確実に小さくできる。1色の蛍光体と2色の蛍光体のいずれの発光期間を制御してもそれぞれの発光期間が振幅一致すれば、上述の所望の効果を得ることが可能となる。

【0056】上記冷陰極管は、蛍光体を数基つめた照明ユニットの端部に設けられ、液晶表示装置の全面を同一位相で照射することが好ましい。この場合、照明ユニットの端部に設けられた冷陰極管から蛍光体を通して液晶表示装置に照射光が供給される。

【0057】このとき、すべての面素に対応する照射光の発光期間は一致する。したがって、発光期間の開始と画面上のどの領域に合わせて設定するかが非常に重要となる。液晶表示装置が走査した直後に発光期間が一致している表示領域は液晶の応答が完了していないために、1垂直期間前の表示を提供することになる。一般的に好ましいタイミングは、液晶表示装置の中央付近の液晶表示が完了する時点から中央付近の走査が始まるまでの期間に合わせることで中央付近の表示が最も良くなる。上記構成によれば、このタイミングは、液晶表示装置の使用目的に合わせて変更することができる。

【0058】上記冷陰極管は、垂直同期信号に対して異なった位相の発光期間を持つ複数の領域に分割して設けられ、同一位相の発光期間を持つ冷陰極管はまとまって発光体群を形成して液晶表示装置の同一エリアを照射し、異なった照射エリアの面積はそれぞれほぼ均等であり、上記走査方向に沿って順に位相がほぼ毎期間にすれ

ており、異なった位相差が1垂直期間を等分していることが好ましい。

【0059】直下型の照明装置では、上記冷陰極管が、垂直同期信号に対して異なった位相の発光期間を持つ複数の領域に分割して設けられ、同一位相の発光期間を持つ冷陰極管はまとまって発光体群となり、液晶表示装置の同一エリアを照射し、異なった照射エリアの面積は、それぞれほぼ均等であり、液晶表示装置の走査方向に沿って、順に位相がほぼ毎期間にずれており、異なった位相差が1垂直期間を等分していることにより、液晶表示装置の走査タイミングと照射エリアの発光期間の位相を表示装置にかかわらず一定の関係で液晶の応答できるようにする。したがって、あらゆる表示領域で良好なコントラストを示す表示が得られる。

【0060】上記蛍光体群の数が4から48の範囲にあることが好ましい。蛍光体群の数が4より小さい場合、液晶表示装置の走査に対して位相がずれる部分が多くなってしまふ。蛍光体群の数が48より大きくも、48×2陰極管の個数が100個に近い（少なくとも、48×2＝96）ことになり、実装技術、コストの観点からも実質的ではない。

【0061】「発明の実施の形態」以下に、本発明に係る液晶表示装置の実施の一形態について図1乃至図7に基づいて説明すれば、以下のとおりである。

【0062】まず、高速動画映像において画像の輪郭が青色する現象のメカニズムについて、図6及び図7を参照しながら、以下に説明する。

【0063】図6に示す液晶表示装置（アクティブマトリックス型の液晶表示装置）は、主として、インバータ制御回路1、インバータ2、冷陰極管3（発光体）、液晶パネル制御回路4、及び液晶パネル5からなっている。

【0064】上記インバータ制御回路1は、上記液晶パネル制御回路4から出力される垂直同期信号を受け取り、上記インバータ2を駆動するための駆動信号を上記インバータ2に出力する。この駆動信号に応じて周波数が変化する高電圧が、上記インバータ2から上記冷陰極管3に印加される。この冷陰極管3に高電圧が印加されると、上記冷陰極管3から光が発せられ、上記液晶パネル5に照射される。

【0065】映像信号が入力されると、上記液晶パネル制御回路4は同期信号を分離し、そのうちの垂直同期信号が上述のように上記インバータ制御回路1に送られる。また、映像信号に基づいて、走査線および信号線（何れも図示しない）を駆動するゲートドライバ5aおよびソースドライバ5bがそれぞれドライバされて所望の画素（図示しない）が選択され、上記冷陰極管3から

照射された光が選択面鏡を透過して上記映像信号が表示される。

【0066】ここで、上記液晶表示装置の要部信号（垂直同期信号、インバータ2の入力信号（駆動信号）、冷陰極管3の発光波形）の波形が図7に示すような場合にについて説明する。

【0067】この場合、1垂直同期間に消光期間（滅光期間）を設けることによって、見る人にとっては、コンラスト比の高い瞬間だけが残像として残るので、コンラスト比の良い鮮明な画面として見えるが、高速動画を表示すると、画面の輪郭が着色する現象が観察され

た。

【0068】液晶表示装置では、一般的な照明装置の発光体として冷陰極管が用いられている。冷陰極管には、緑色、赤色、及び青色に発光する少なくとも3色の蛍光体が封入されているのが普通である。この蛍光体は、冷陰極管内の放電で励起された水銀が放出する紫外線で蛍光を発する。

【0069】一般に液晶表示装置の照明装置に広く用いられている冷陰極管をバルス状に点滅、点灯させると、各色で発光波形が異なることが判明した。特に、緑色の立ち上がり、立ち下がりが遅いことが判明した。すなわち、青色、赤色に対し緑色の発光期間が後ずれにずれていることが確認できた。そこで、緑色の蛍光体を封入した冷陰極管と、赤色と青色の蛍光体を封入した冷陰極管との2つの発光期で照明装置を形成した。そして、1フレーム毎に一定の消灯または減光期間を持つように照明部の発光体を制御する駆動波形の位相を各発光体でずらす。すなわち、赤色と青色の冷陰極管の駆動波形の位相は、緑色の冷陰極管の駆動波形の位相より遅らせるようにした。これにより、着色現象が軽減した。

【0070】また、緑色の蛍光体を封入した冷陰極管と、赤色の蛍光体を封入した冷陰極管と、青色の蛍光体を封入した冷陰極管の、合計3つの発光体で照明装置を形成した。そして、1フレーム毎に一定の消灯または減光期間を持つように照明部の発光体を制御する駆動波形の位相を各発光体でずらした。すなわち、緑色、赤色、青色の順で位相を後ろにずらすいくようにした。

【0071】また、一般的に蛍光体が発光に要する応答時間と減光に要する応答時間は異なるので、蛍光体が異なる蛍光期間の長さそのものも値かであるが異なるのが普通である。したがって、位相をずらすと同時に発光期間の長さを合わせる工夫があればよいと思われる。すなわち、上述のように、色別に発光体を設けて駆動波形の位相をずらすだけでなく、バルス幅と振幅のうしろなくとも一方を制御すれば、さらに表示品位を向上することが可能となる。一方、冷陰極管以外の発光体でも、色別の応答時間が異なれば、このような駆動方法は効果的で

ある。

【0072】ここで、図1を参照しながら、本発明の実施の形態に係る液晶表示装置について説明する。なお、図6の液晶表示装置と同じ機能を有する部材には同じ参照符号を付記し、詳細な説明を省略する。

【0073】図1に示すように、緑色の蛍光体のみを封入した冷陰極管3a（第1冷陰極管）、及び赤色と青色の2原色の蛍光体を封入した冷陰極管3b（第2冷陰極管）の2本からなる照明部と、これらをそれぞれ駆動するインバータ2a及び2bを備えた液晶表示装置を製作した。

【0074】上記インバータ2a及び2bには、垂直同期信号に同期して、周期が垂直同期に一致し、そのバルス幅が2/5垂直同期（1垂直同期の2/5の長さに相当する期間）であるバルス（駆動信号）が入力されるようにした。ただし、冷陰極管3aを駆動するインバータ2aに入力されるバルス（駆動信号）は、位相が、例えば2ms早くなる（進む）ようにした。このようにしたときの垂直同期信号、インバータ2a及び2bの各入力信号、並びに、冷陰極管3a及び3bの各発光波形は、図2に示すようになった。

【0075】冷陰極管3aの発光波形の立ち上がり、及び立ち下がりを観察すると、図2に示すように、それぞれ鈍っていた。そのため、冷陰極管3aの発光タイミングを冷陰極管3bの発光タイミングに近づけることができた。

【0076】以上のように、2つの冷陰極管3a及び3bを設け、冷陰極管3aには緑色の蛍光体のみを封入し、且つ、冷陰極管3bには赤色と青色の2原色の蛍光体を封入することによって、冷陰極管3a及び3bからの発光タイミングを互いに近づけることが可能となった。これにより、このような液晶表示装置において高速動画を表示すると、画面の輪郭が着色する現象を確実に軽減することができた。

【0077】ここで、本発明の他の実施の形態について図3を参照しながら、以下に説明する。なお、図6の液晶表示装置と同じ機能を有する部材には同じ参照符号を付記し、詳細な説明を省略する。

【0078】図3に示すように、緑色の蛍光体のみを封入した冷陰極管3a（第1冷陰極管）、赤色の蛍光体のみを封入した冷陰極管3b（第2冷陰極管）、及び青色の蛍光体のみを封入した冷陰極管3c（第3冷陰極管）の3本からなる照明部と、これらをそれぞれ駆動するインバータ2a、2b、及び2cを備えた液晶表示装置を製作した。

【0079】上記インバータ2a、2b、及び2cには、垂直同期信号に同期して、周期が垂直同期に一致し、そのバルス幅が2/5垂直同期であるバルス（駆動信号）がそれぞれ入力されるようにした。ただし、冷陰極管3aを駆動するインバータ2aに入力されるバルス

（駆動信号）は位相が2msだけインバータ2cに入力されるバルス（駆動信号）の位相より早くなる（進む）ように設定した。また、冷陰極管3bを駆動するインバータ2bに入力されるバルス（駆動信号）は位相が1msだけインバータ2cに入力されるバルス（駆動信号）は位相が1mの位相より早くなる（進む）ように設定した。このようにしたときの垂直同期信号、インバータ2a乃至2cの入力信号、並びに、冷陰極管3a乃至3cの発光波形は、それぞれ図4に示すようになった。

【0080】冷陰極管3a及び3bの発光波形の立ち上がり、及び立ち下がりを観察すると、図4に示すように、それぞれ鈍っていた。ただし、鈍り方の程度は冷陰極管3a（緑色）の方が大きい。そのため、冷陰極管3aの発光タイミング、冷陰極管3b（赤色）の発光タイミング、及び冷陰極管3c（青色）の発光タイミングを互いに近づけることができた。

【0081】以上のように、緑色の蛍光体を封入した冷陰極管3aと、赤色の蛍光体を封入した冷陰極管3bと、青色の蛍光体を封入した冷陰極管3cの3本の冷陰極管を設け、各冷陰極管を駆動する駆動信号の位相を調整することによって、図1の場合よりも高精度に、各冷陰極管の発光タイミングを互いに近づけることができ、その結果、この液晶表示装置で高速動画を表示すると、上述のような画面の輪郭が着色する現象は大きく軽減され、表示品位が著しく向上した。

【0082】ここで、図4において、インバータ2a（緑色）とインバータ2b（赤色）に入力される波形をそれぞれ変更した例について、図5を参照しながら、以下に説明する。

【0083】すなわち、図5においては、インバータ2aの入力信号は、バルス幅を20%縮めて、バルス高を25%増加させた。一方、インバータ2bの入力信号は、バルス幅を15%縮めて、バルス高を20%増加させた。青色は上記実施の形態と同じにした。このようにしたときの垂直同期信号、インバータ2a乃至2cの入力信号、並びに、冷陰極管3a乃至3cの発光波形は、それぞれ図5に示すようになった。

【0084】このとき、緑色、赤色、青色のそれぞれの発光タイミング、及び輝度がより一致するようになった。そして、このような液晶表示装置において、高速動画を表示すると、上記のような画面の輪郭が着色する現象を著しく軽減することができた。

【0085】以上のように、色別に冷陰極管を設けて駆動波形の位相をずらすだけでなく、バルス幅と振幅のうち少なくとも一方を制御すれば、さらに表示品位を向上することが可能となる。

【0086】ここで、本発明の他の実施の形態について説明する。図9の構成を有する液晶表示装置を製作した。図1との差異は、冷陰極管3a'には緑色と赤色の蛍光体が封入されており、冷陰極管3b'には青色の蛍

光体のみが封入されている。緑色の蛍光体は、材料の改質によりほぼ赤色と同等の発光波形を示すように応答時間が改善されている。

【0087】ここで、蛍光体材料の改善について簡単に相対する。蛍光体材料はその発光スペクトル、すなわち表示色（色温度）と発光効率に最も重点を置いて開発されている。特に、発光スペクトルは表示装置全体の色のバランスを決定する上で最も重要である。青色及び赤色の蛍光体材料は、その発光スペクトルの上で事実上変更の余地がなく、応答時間の調整のために新規材料を開発する目的がほとんどないのが現状である。

【0088】それに対し、緑色の蛍光体材料は、必要な発光スペクトルを満たす材料が比較的豊富であり、選択肢も多い。その結果、発光効率をほとんど犠牲にすることなく、従来と同じような発光スペクトルで赤色の蛍光体の応答時間に匹敵する材料の開発が可能となった。本実施の形態は、そのような緑色の蛍光体を採用し、赤色の蛍光体とともに冷陰極管3a'に封入した。

【0089】上記インバータ2a及び2bには、垂直同期信号に同期して、周期がフレーム周波数に一致し、そのバルス幅が2/5フレーム時間（1フレーム時間の2/5の長さに相当する期間）であるバルス（駆動信号）が入力されるようにした。ただし、冷陰極管3a'を駆動するインバータ2aに入力されるバルス（駆動信号）は、位相が、例えば1ms早くなる（進む）ようにした。このようにしたときの垂直同期信号、インバータ2a及び2bの各入力信号、並びに、冷陰極管3a'及び3b'の各発光波形は、図10に示すようになった。

【0090】冷陰極管3a'の発光波形の立ち上がり、及び立ち下がりを観察すると、図10に示すように、それぞれ鈍っていた。そのため、冷陰極管3a'の発光タイミングを冷陰極管3b'の発光タイミングに近づけることができた。

【0091】以上のように、2つの冷陰極管3a'及び3b'を設け、冷陰極管3a'には緑色と赤色の2原色の蛍光体を封入し、且つ、冷陰極管3b'には青色のみの蛍光体を封入することによって、冷陰極管3a'及び3b'からの発光タイミング（発光波形の位相）を互いに近づけることが可能となった。これにより、このような液晶表示装置において高速動画を表示すると、画面の輪郭が着色する現象を確実に軽減することができた。

【0092】また、赤色と緑色の応答時間が近いので、図2に示すよりいっそう発光期間が各色でそろいようになり、よりいっそうの高速動画表示性能の改善が得られた。

【0093】また、本発明の他の実施の形態では、応答時間を遅らせることによる発光期間の調整が行われる。図9の液晶表示装置を製作し、図11にみられるように、冷陰極管3a'では、通常の信号をインバータに入力し、冷陰極管3b'については通常より程度の小さい

【0117】そこで、相対的に進んでいる位相の発光体106及び107を補正することによって、冷陰極管の発光期間を概略一致させることが実質的である。この場合、より応答時間が長く位相のずれが大ききものを積極的に補正して冷陰極管の発光期間を概略一致させることが実質的であり、効果的である。このような補正は、例えば、位相を遅らせることによって行える。位相を遅らせる回路は、比較的低単価な遅延回路で実現できることが多い。したがって、構成を複雑化することを回避できる。

【0118】上記発光体105～107の発光期間は、それぞれ独立して制御されと共に、上記各発光期間が互いに概略一致するように制御されることが好ましい。3つの発光体105～107を独立して制御することにより最も好ましい表示が確実に得られる。

【0119】また、上述のように、上記発光体121bは緑色の蛍光体のみが封入されていることが好ましい。上記発光体121bには緑色と赤色の蛍光体が封入されていてもよい。冷陰極管を2本具備する場合、最も位相のずれが大きくなる発光体を独立して制御すべきである。すなわち、最も応答時間の遅い蛍光体は一般に緑色であり、最も早い蛍光体は青色であるので、そのいずれかの色の蛍光体を単独で封入することによって、上記位相のずれを確実に小さくできる。1色の発光体と2色の発光体のいずれの発光期間を制御してもそれぞれ発光の期間が概略一致すれば、上述の所望の効果を達成することが可能となる。

【0120】上記発光体は、導光体を敷きつめた照明ユニット（いずれも図示しない）の端部に設けられ、液晶表示装置の全面を同一位相で照射することが好ましい。この場合、照明ユニットの端部に設けられた発光体から導光体を通して液晶表示装置に照射光が供給される。【0121】このとき、すべての面素（図示しない）に対応する照射光の発光期間は一致する。したがって、発光期間の開始と面素上のどの領域に含むまで数定するか非常に重要となる。液晶表示装置は走査した直後に発光期間が一致している表示領域は液晶の応答が完了しないために、1垂直期間間の表示を提供することになる。一般的に好ましいタイミングは、液晶表示装置の中央付近の液晶表示が完了する時点から中央付近の走査が始まるまでの期間に合わせる。このタイミングは、液も良くなる。上記構成によれば、このタイミングは、液晶表示装置の使用目的に合わせて変更することができる。

【0122】上記発光体は、垂直同期信号に対して異なった位相の発光期間を持つ複数の領域に分割して設けられ、同一位相の発光期間を持つ発光体はまとまって発光体群を形成して液晶表示装置の同一エリアを照射し、異なった照射エリアの面積はそれぞれほぼ均等であり、上記走査方向に沿って順に位相がほぼ等間隔にずれてお

り、異なった位相差が1垂直期間を等分していることが好ましい。

【0123】直下型の照明装置では、上記発光体が、垂直同期信号に対して異なった位相の発光期間を持つ複数の領域に分割して設けられ、同一位相の発光期間を持つ発光体はまとまって発光体群となり、液晶表示装置の同一エリアを照射し、異なった照射エリアの面積は、それぞれほぼ均等であり、液晶表示装置の走査方向に沿って、順に位相がほぼ等間隔にずれており、異なった位相差が1垂直期間を等分していることによって、液晶表示装置の走査タイミングと照射エリアの発光期間の位相を一致させることができる。したがって、あらゆる表示領域で液晶の応答が完了に近い時間帯を発光期間に合わせることが可能となる。

【0124】上記発光体群の数が4から48の範囲にあることが好ましい。発光体群の数が4より小さい場合、液晶表示装置の走査に対して位相がずれる部分が多くなってしまふ。発光体群の数が48より大きい場合、冷陰極管の個数が100個に近い（少なくとも、48×2＝96）ことになり、実装技術、コストの観点からも実質的ではない。

【0125】本発明の第1液晶表示装置は、以上のようには、1フレーム毎に照明装置の輝度を減少させた一定の期間をもうけた液晶表示装置において、光の3原色のうち少なくとも1色を独立の発光体で照明できるようなことを特徴としている。

【0126】本発明の第2液晶表示装置は、上記第1液晶表示装置において、発光体に印加する波形の位相を、発光色によって異ならせたことを特徴としている。

【0127】本発明の第3液晶表示装置は、上記第1液晶表示装置において、発光体に印加する波形の振幅を、発光色によって異ならせたことを特徴としている。

【0128】本発明の第4液晶表示装置は、上記第1液晶表示装置において、発光体に印加する波形のパルス幅を、発光色によって異ならせたことを特徴としている。【0129】本発明の第5液晶表示装置は、上記第1液晶表示装置において、照明装置の発光体に冷陰極管を用いたことを特徴としている。

【0130】本発明の第6液晶表示装置は、上記第1液晶表示装置において、照明装置の発光体に熱陰極管を用いたことを特徴としている。

【0131】本発明の第7液晶表示装置は、上記第1液晶表示装置において、照明装置の発光体にエレクトロルミネッセンス素子を用いたことを特徴としている。

【0132】本発明の第8液晶表示装置は、上記第1又は第5液晶表示装置において、照明装置の発光体に冷陰極管を用い、緑色の蛍光体を用いた冷陰極管と、赤と青の2つの蛍光体を用いた冷陰極管を具備することを特徴

としている。

【0133】本発明の第9液晶表示装置は、上記第1乃至第4液晶表示装置のいずれかにおいて、照明装置の発光体に冷陰極管を用い、緑色の蛍光体を封入した冷陰極管と、赤の蛍光体を封入した冷陰極管と、青の蛍光体を封入した冷陰極管とを具備することを特徴としている。

【0134】本発明の第10液晶表示装置は、上記第8又は第9液晶表示装置において、緑の冷陰極管を他の冷陰極管より早いタイミングで発光期間とすることを特徴としている。

【0135】本発明の第11液晶表示装置は、上記第8又は第9液晶表示装置において、緑の冷陰極管を他の冷陰極管より早いタイミングで消光または減光することを特徴としている。

【0136】本発明の第12液晶表示装置は、上記第9液晶表示装置において、緑の冷陰極管、赤の冷陰極管、青の冷陰極管の順で早いタイミングで発光することを特徴としている。

【0137】本発明の第13液晶表示装置は、上記第9液晶表示装置において、緑の冷陰極管、赤の冷陰極管、青の冷陰極管の順で早いタイミングで消光または減光することを特徴としている。

【0138】本発明の第14液晶表示装置は、上記第9液晶表示装置において、青の冷陰極管を最も遅いタイミングで発光させることを特徴としている。

【0139】本発明の第15液晶表示装置は、上記第9液晶表示装置において、青の冷陰極管を最も遅いタイミングで消光または減光することを特徴としている。

【0140】本発明の第16液晶表示装置は、緑色と赤色の蛍光体を封入した冷陰極管と青色の蛍光体を封入した冷陰極管を具備することを特徴としている。

【0141】本発明の第17液晶表示装置は、上記の第16液晶表示装置において、緑色と赤色の蛍光体を封入した冷陰極管が早いタイミングで発光することを特徴としている。

【0142】本発明の第18液晶表示装置は、上記の第16液晶表示装置において、緑色と赤色の蛍光体を封入した冷陰極管が早いタイミングで消光または減光することを特徴としている。

【0143】本発明の第19液晶表示装置は、上記の第16液晶表示装置において、青色の蛍光体を封入した冷陰極管の応答速度を遅くすることによって、遅いタイミングで発光期間になることを特徴としている。

【0144】本発明の第20液晶表示装置は、上記の第16液晶表示装置において、発光色に応じてパルス幅を異ならせることを特徴としている。

【0145】上記第1乃至第20液晶表示装置によれば、青色現象を生じることなく、高速動画の表示品位を確実に向上させることが可能となる。
【0146】

【発明の効果】本発明の液晶表示装置は、以上のようには、1垂直期間毎に面素に照射する光の輝度を減少させた期間を設けた液晶表示装置において、光の3原色のうち少なくとも1色を独立して発光する発光体を備えたことを特徴としている。

【0147】上記発明によれば、光が面素に照射されて所望の情報が表示される。この際、1垂直期間毎に面素に照射する光の輝度を減少させた期間を設けることによって、見る人にとってはコントラスト比の高い瞬間だけが画像として残るので、コントラスト比の良い鮮明な面として見える。

【0148】ところが、発光体一般には白色タイプのものがあるが、この場合、光の3原色に対応する少なくとも3色の蛍光体が封入されており、特に、高速動画画像において画像の輪郭が着色する現象が見られ、その結果、表示品位が低下していた。これは、各色によって発光体の応答時間が異なり、その結果、発光波形の位相が異なるからである。

【0149】そこで、上記の発明によれば、光の3原色のうち少なくとも1色を独立して発光する発光体が設けられている。この発光体からの発光波形の位相を調整することによって、光の3原色の発光波形の位相を互いに近づけることができる。それゆえ、白色タイプの発光体の場合が生じていた高速動画画像において画像の輪郭が着色する現象が軽減されるので、高速動画画像において表示品位を著しく向上させることが可能となるという効果を併せて奏する。

【0150】少なくとも1色を独立して発光する上記発光体は、3原色のうち緑色のみを発光することが好ましい。光の3原色の発光波形のうち、最も、波形的変化が速いのは緑色である。したがって、緑色のみを発光する発光体を独立して設けることによって、この発光体からの緑色の発光波形の位相を調整できるので、他の2つの原色の発光波形の位相に近づけることが可能となる。他の2原色は、別の一つの発光体から発光する構成でもよい。各原色ごとに別々の発光体を設ける構成でもよい。各原色ごとに別々に発光体を設けることによって、より高精度に、互いの位相が近づくように調整できるという効果を併せて奏する。

【0151】少なくとも1色を独立して発光する上記発光体は、3原色のうち、青色のみを発光することも同様に行なってもよい。なぜなら、最も応答時間の短い蛍光体は青色であり、緑色の蛍光体の応答時間は赤色とほぼ同等の時間まで短縮することが材料開発により可能であるからである。

【0152】上記発光体において光の輝度を減少させない期間と光の輝度の短縮のうち、少なくとも一方を制御する発光制御手段を更に備えていることが好ましい。光の輝度を減少させない期間を制御することによって、発光波形の波形成が制御でき、より高精度に、各発光波

の位相を互いに近づけることが可能となる。また、光の輝度の振幅を制御することによって、同様に、発光ダイオードの駆動信号が発光制御手段によって制御されることにより、最も発光波形変化が遅い冷陰極管（緑色の蛍光体）が封入された冷陰極管の発光波位の位相を、赤色と青色の蛍光体と封入した冷陰極管の発光波位の位相に、より高精度に近づけるように調整することが可能となる。

【0153】本発明に係る他の液晶表示装置は、以上のように、蛍光体が封入され、駆動信号に応じた光を画面に照射する複数の冷陰極管と、1垂直期間毎に、上記冷陰極管の輝度の時間に対する変化率が立ち上がり時間及び降下時間が減少するように、上記駆動信号が発光制御手段と一致するように、上記駆動信号を制御する発光制御手段とを備え、上記冷陰極管のうち少なくとも一つは、光の3原色のうちの1色の蛍光体のみが封入され、この冷陰極管に印加される駆動信号が上記発光制御手段によって制御されることを特徴としている。

【0154】上記の発明によれば、光が画面に照射されて所望の情報が表示される。この際、1フレーム毎に画面に照射する光の輝度が、その立ち上がり及び立ち下がり付近で減少するように、上記駆動信号が発光制御手段によって制御される。このように光の輝度を減少させた期間を設けることによって、見る人にとってはコントラスト比の高い瞬間だけが残像として残るので、コントラスト比の良い鮮明な面として見える。

【0155】ところが、一般には、冷陰極管には、緑色、赤色、青色に発光する少なくとも3色の蛍光体が封入されている。この蛍光体は、冷陰極管内の放電で励起された水銀が放出する紫外線で蛍光を発する。この冷陰極管をバブル状に点滅・点灯させる、各色で発光波位の位相が異なる（各冷陰極管の発光に要する応答時間が異なる）。このように、発光波位の位相が異なることによって、高速度画像において画像の輪郭が着色する現象が見られ、その結果、表示品位が低下していた。

【0156】そこで、上記発明によれば、上記冷陰極管のうち少なくとも一つは、光の3原色のうちの1色の蛍光体のみが封入され、この冷陰極管に印加される駆動信号が上記発光制御手段によって制御されるので、各色の発光波位の位相が互いに近づくように調整可能となる。それゆえ、高速度画像において画像の輪郭が着色する現象が軽減されるので、高速度画像において表示品位を著しく向上させることが可能となるという効果を併せて奏する。

【0157】上記冷陰極管は、2つの冷陰極管からなり、そのうちの一方は、光の3原色のうちの緑色の蛍光体のみが封入されていると共に、他方は、光の3原色のうちの赤色と青色の蛍光体で封入されていることが好ましい。

【0158】発光波形において、光の3原色のうち、特に、緑色の立ち上がり、立ち下がりが遅い。そこで、緑

色の蛍光体のみを封入した冷陰極管と、赤色と青色の蛍光体を封入した冷陰極管とを独立して設け、各冷陰極管の駆動信号が発光制御手段によって制御されることにより、最も発光波形変化が遅い冷陰極管（緑色の蛍光体）が封入された冷陰極管の発光波位の位相を、赤色と青色の蛍光体と封入した冷陰極管の発光波位の位相に、より高精度に近づけるように調整することが可能となる。これにより、高速度画像において画像の輪郭が着色する現象を軽減でき、表示品位をいっそう向上させることができるという効果を併せて奏する。

【0159】上記冷陰極管は2つの冷陰極管からなり、そのうちの一方は、3原色のうちの緑色と赤色の蛍光体で封入されてなり、他方は、3原色のうちの青色の蛍光体のみが封入されてなることが好ましい。

【0160】発光波形においては特に青色の発光または減光に要する応答時間が短い。そこで、青色と他の色を独立した冷陰極管に封入し独立して制御することによって、青色とその他の色の冷陰極管の発光期間を概略一致させることができる。これにより、高速度画像において輪郭の着色を軽減することができる。

【0161】上記冷陰極管は、第1乃至第3の3つの冷陰極管からなり、上記第1冷陰極管には、光の3原色のうちの緑色の蛍光体のみが封入されており、上記第2冷陰極管には、光の3原色のうちの赤色の蛍光体のみが封入されており、上記第3冷陰極管には、光の3原色のうちの青色の蛍光体のみが封入されていることが好ましい。

【0162】上記の発明によれば、2つの冷陰極管からなる場合より、3つの冷陰極管の駆動信号を発光制御手段によってそれぞれ制御することによって、より高精度に3原色の各発光波位の位相を互いに近づけることが可能となり、高速度画像において画像の輪郭が着色する現象をより確実に軽減でき、表示品位をよりいっそう向上させることができるという効果を併せて奏する。

【0163】上記液晶表示装置において、高速度画像における画像の輪郭が着色する現象を確実に軽減させ、表示品位を向上させるには、次のようなタイミングで各冷陰極管の駆動信号を発光制御手段が制御することが好ましい。

【0164】すなわち、上記発光制御手段は、上記第1冷陰極管が他の冷陰極管よりも早いタイミングで発光するように上記各駆動信号を制御する。

【0165】または、上記発光制御手段は、上記第1冷陰極管が他の冷陰極管よりも早いタイミングで減光するように上記各駆動信号を制御する。

【0166】または、上記発光制御手段は、上記第1冷陰極管、上記第2冷陰極管、及び上記第3冷陰極管の順に早いタイミングで発光するように上記各駆動信号を制御する。

【0167】または、上記発光制御手段は、上記第1冷

すると共に、他方を比較的応答時間が短い（位相のずれが小さい）蛍光体群として補正することによって、コスト面、生産性において優れ、且つ、実用上も実質的な表示が行える。

【0176】上記第1冷陰極管には緑色の蛍光体が封入されており、上記第2冷陰極管には赤色と青色の蛍光体で封入されていることが好ましい。上記第1冷陰極管には緑色と赤色の蛍光体で封入されており、上記第2冷陰極管には青色の蛍光体で封入されているように、

【0177】一般に、蛍光体中、緑色が最も遅く応答し、青色が最も早く応答する。したがって、最も応答時間がかけ離れた蛍光体（すなわち、発光期間の位相が最もずれる蛍光体）を補正することによって、簡潔な構成で好ましい表示が得られる。

【0178】上記蛍光体は、3原色のうち比較的応答時間の長い蛍光体を封入した第1冷陰極管と、中間的な応答時間の蛍光体を封入した第2冷陰極管と、比較的応答時間の短い蛍光体を封入した第3冷陰極管とからなることが好ましい。この場合、3原色を3本の冷陰極管に分けているので、より高精度に各色の発光期間をそろえることが可能となり、表示上、最も好ましい状況を実現できる。

【0179】上記蛍光体を駆動するインバータを燃え、該インバータに対する入力信号の位相、振幅、又はパルス幅が変調されて、上記発光期間及び減光期間が独立して制御されることが好ましい。

【0180】発光期間をそろえるためには、次の3つのファクタがある。すなわち、発光期間の開始時間・終了時間、発光期間の長さ、並びに発光期間の開始時及び終了時の輝度プロファイルである。位相変調は、発光期間の開始時間を制御し、パルス幅変調は発光期間の長さ及びそれに伴う発光期間の終了時間を制御する。そして、振幅変調は、発光期間の開始時及び終了時の輝度プロファイルを制御する。この中で、最も影響の大きいのは開始時間であり、ついで終了時間、プロファイルの順である。

【0181】上記第1冷陰極管の発光期間は、独立して制御されると共に、上記第2又は第3冷陰極管の発光期間と概略一致するように制御されることが好ましい。上記第2冷陰極管または上記第3冷陰極管の発光期間は、独立して制御されると共に、上記第1冷陰極管の発光期間と概略一致するように制御されてもよい。

【0182】原理的には、蛍光体は、待機時間で、制御信号に対応した発光期間が開始及び終了することが、意図された表示を確実に再現する上で好ましい。しかしながら、実際には、応答時間0が実現できない。また、位相を進めることを意図するだけで、徒らに不要であった高電圧回路や位相調整回路が必要となることがある。

【0183】そこで、相対的に進んでいる位相の蛍光体（第2及び第3冷陰極管）を補正することによって、冷

冷陰極管の発光期間を略一致させることが望ましい。この場合、より応答時間が長く位相のずれが大きいものを積極的に補正して冷陰極管の発光期間を略一致させることが望ましい。このように補正は、例えば、位相を遅らせることによって行える。位相を遅らせる回路は、比較的簡単な調整回路で実現できることが多い。したがって、構成を複雑にすることを回避できる。

【0184】上記第1、第2、及び第3冷陰極管の発光期間は、それぞれ独立して制御され、上記各発光期間が互いに略一致するように制御されることが好ましい。3つの冷陰極管を独立して制御することにより最も好ましい表示が得られる。

【0185】上記第1冷陰極管には緑色の蛍光体のみが封入されていることが好ましい。上記第1冷陰極管には緑色と赤色の蛍光体が封入されている。冷陰極管を2本具備する場合、最も位相のずれが大きくなる発光体を独立して制御すべきである。すなわち、最も応答時間の遅い蛍光体は一般に緑色であり、最も早い蛍光体は青色である。そのいずれかの色の蛍光体を単独で封入することによって、上記位相のずれを確実に小さくできる。1色の蛍光体と2色の蛍光体のいずれの発光期間を制御してもそれぞれの発光期間が略一致すれば、上述の所望の効果を導くことが可能となる。

【0186】上記冷陰極管は、導光体を敷きつめた照明ユニットの端部に設けられ、液晶表示装置の全面を同一位相で照射することが好ましい。この場合、照明ユニットの端部に設けられた冷陰極管から導光体を通して液晶表示装置に照射光が供給される。

【0187】このとき、すべての面素に対応する照射光の発光期間は一貫する。したがって、発光期間の開始と面上のどの領域に合せて設定するかが非常に重要となる。液晶表示装置が走査した直後に発光期間が一致している表示領域は液晶の応答が完了していないために、1垂直期間前の表示を維持することになる。一般的に好ましいタイミングは、液晶表示装置の中央付近の液晶表示が完了する時点から中央付近の走査が始まるまでの期間に合わせる。このタイミングは、液晶表示装置の使用目的に合わせて変更することができる。

【0188】上記冷陰極管は、垂直同期信号に対して異なった位相の発光期間を持つ複数の領域に分割して設けられ、同一位相の発光期間を持つ冷陰極管はもとまると発光体群を形成して液晶表示装置の同一エリアを照射し、異なった照射エリアの面積はそれぞれほぼ均等であり、上記走査方向に沿って順に位相がほぼ等間隔にずれ、異なった位相差が1垂直期間を等分していることが好ましい。

【0189】直下型の照明装置では、上記冷陰極管が、垂直同期信号に対して異なった位相の発光期間を持つ複

数の領域に分割して設けられ、同一位相の発光期間を持つ冷陰極管はもとまると発光体群となり、液晶表示装置の同一エリアを照射し、異なった照射エリアの面積は、それぞれほぼ均等であり、液晶表示装置の走査方向に沿って、順に位相がほぼ等間隔にずれ、異なった位相差が1垂直期間を等分していることにより、液晶表示装置の走査タイミングと照射エリアの発光期間の位相を液晶装置にかかわらず一定の関係を維持できるようになる。したがって、あらゆる表示領域で液晶の応答が完了に近い時間帯を発光期間に合わせることが可能となる。それゆえ、表示領域全域で良好なコントラストを示す表示が得られる。

【0190】上記発光体群の数が4から48の範囲にあることが好ましい。発光体群の数が4より小さい場合、液晶表示装置の走査に対して位相がずれる部分が多くなってしまふ。発光体群の数が48より大きい場合、冷陰極管の個数が100個に近い（少なくとも、48×2=96）ことになり、実装技術、コストの観点からも実質的ではない。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の液晶表示装置の構成例を示すブロック図である。

【図2】上記液晶表示装置の動作を説明するための要部の信号波形例を示す波形図である。

【図3】本発明の他の液晶表示装置の構成例を示すブロック図である。

【図4】図3の液晶表示装置の動作を説明するための要部の信号波形例を示す波形図である。

【図5】図4の信号波形の一部を拡大したものであり、要部の信号波形例を示す波形図である。

【図6】高速動画映像において画像の輪郭が着色する現象が生じる液晶表示装置の構成例を示すブロック図である。

【図7】図6の液晶表示装置の動作を説明するための要部である。

【図8】発光及び検光タイミングをインバータ入力信号タイミングと合わせて定義するための説明図である。

【図9】本発明の液晶表示装置の他の構成例を示すブロック図である。

【図10】他の液晶表示装置の動作を説明するための要部の信号波形例を示す波形図である。

【図11】本発明において、応答時間を遅らせることによる発光期間の調整が行われることを示す波形図である。

【図12】本発明に係る照明装置の構成例を示すブロック図である。

【図13】上記照明装置の冷陰極管の発光プロファイル、垂直同期信号、及びインバータ入力信号の関係を示す波形図である。

【図14】（a）は本発明に係る他の照明装置の構成例

の正面図であり、（b）は側面図である。

【図15】図14の照明装置の構成を示すブロック図である。

【図16】複数の発光体の駆動タイミングをずらすことによってそれぞれの発光体の発光期間を略一致させることを示す波形図である。

【図17】本発明において複数の発光体の発光期間のずれを減少させる例について説明する波形図である。

【符号の説明】

1 インバータ制御回路（発光制御手段）

2 a インバータ

2 b インバータ

3 a 冷陰極管（発光体、第1冷陰極管）

3 b 冷陰極管（発光体、第2冷陰極管）

3 c 冷陰極管（発光体、第3冷陰極管）

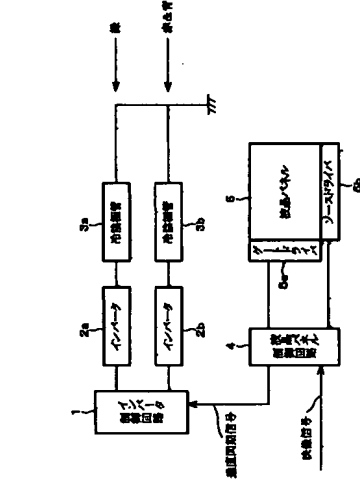
4 液晶パネル制御回路

5 液晶パネル

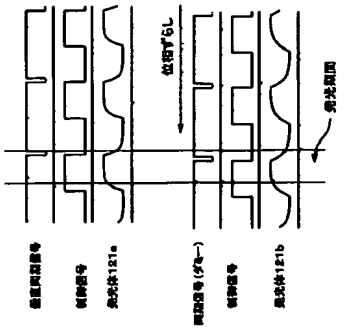
5 a ゲートドライバ

5 b ソースドライバ

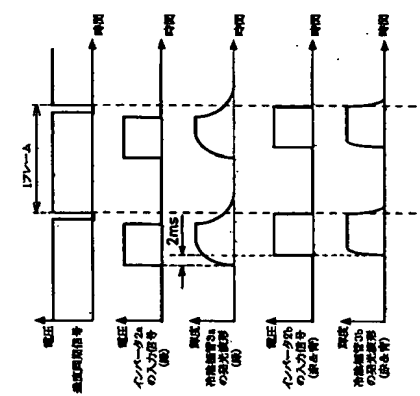
【図1】



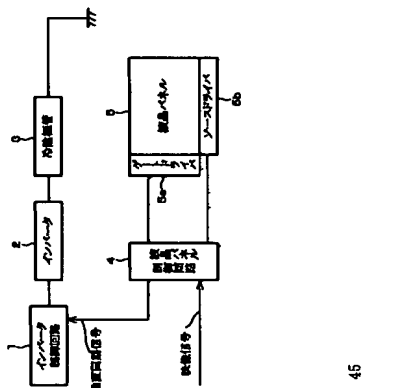
【図16】



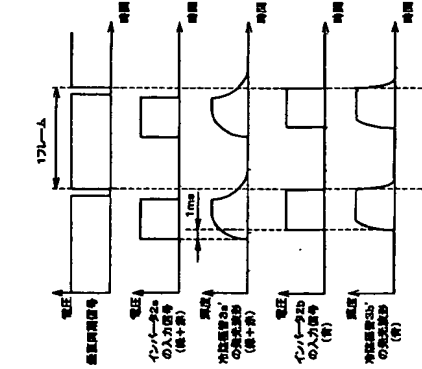
【図2】



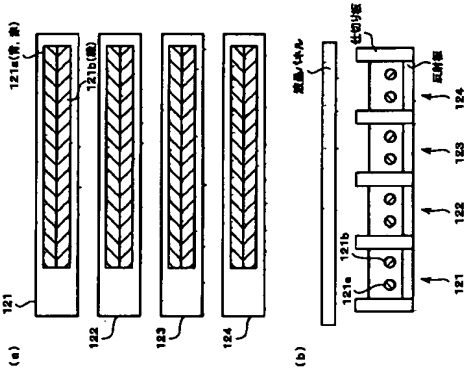
【図6】



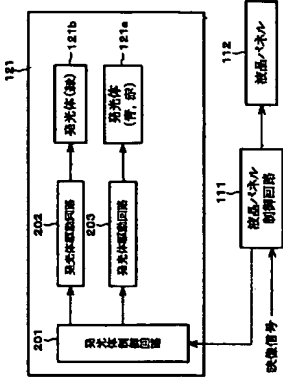
【図10】



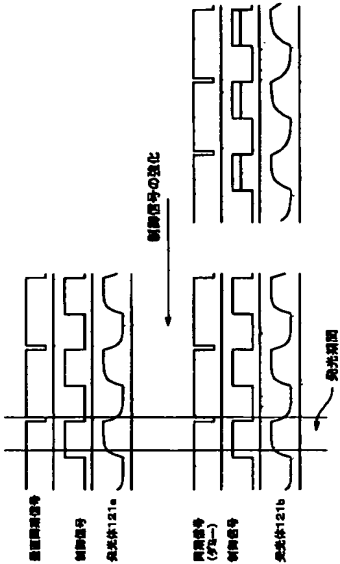
【図14】



【図15】



【図17】



フロントページの続き

(51)Int. Cl.⁷
G 0 9 G 3/36
H 0 5 B 41/392

識別記号

F I

データベース(参考)

(72)発明者 塩見 誠

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ヤープ株式会社内

(72)発明者 塩見 誠

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ヤープ株式会社内

(72)発明者 塩見 誠

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ヤープ株式会社内